

B16

5/9/5 (Item 5 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI
(c)1996 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010518409 WPI Acc No: 96-015360/02

XRPX Acc No: N96-013361 *Image available*

LED electronic endoscope appts. for observation visual field
illumination - has complementary-colour converter transforming yellow,
magenta and cyan video signal from LED system controller to
complementary colour of red, green and blue; CHARGE COUPLED DEVICE
LIGHT EMITTING DIODE

Index Terms: LED ELECTRONIC ENDOSCOPE APPARATUS OBSERVE VISUAL FIELD
ILLUMINATE COMPLEMENTARY COLOUR CONVERTER TRANSFORM YELLOW
MAGENTA CYAN

VIDEO SIGNAL LED SYSTEM CONTROL COMPLEMENTARY COLOUR RED
GREEN BLUE

Patent Assignee: (ASAO) ASAHI OPTICAL CO LTD

Number of Patents: 001

Number of Countries: 001

Patent Family:

Patent No Kind Date Week Applic No Date LA Pages IPC

JP 7289506 A 951107 9602 JP 9483545 940422 11 A61B-001/04 (B)

Priority Data (CC No Date): JP 9483545 (940422)

Abstract (Basic): JP 07289506 A

The appts. has an LED (9) consisting of a red, a green and a
blue light-emitting component and emits light to a photographed object.
A CCD (11) converts the photographed object and outputs a video
signal. An LED system controller (20) makes the light emission in an
order of two colours at the same time.

A complementary-colour converting circuit (40) transforms a
yellow, a cyan and a magenta video signal to a corresp. complementary
colour of red, green and blue.

USE/ADVANTAGE - Sets up CCD to insertion part end and performs
lighting of photographed object and transformed to video signal.
Enables bright illumination and obtains bright image by LED lighting
up photographed object. Minimises patient burden by making insertion
end part more slender. Enables broad range regulation of lighting
luminosity by regulation of LED output. Prevents photographed object
colour break-up generation by red, green and blue light emitting
component contained in single tip of LED.

Dwg. 1/14

File Segment: EPI

Derwent Class: S02; S05; W04; P31; P81;

Int Pat Class: A61B-001/04; A61B-001/06; G02B-023/24; H04N-007/18

Manual Codes (EPI/S-X): S02-J04B3; S05-D04; W04-M01B; W04-M01H

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-289506

(43) 公開日 平成7年(1995)11月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 1/04	3 7 2			
1/06	B			
G 0 2 B 23/24	B			
H 0 4 N 7/18	M			

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

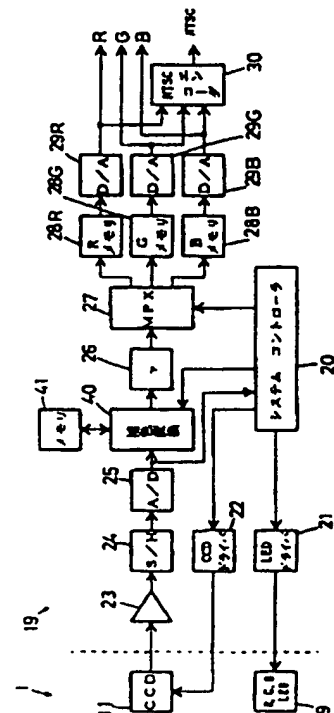
(21) 出願番号	特願平6-83545	(71) 出願人	000000527 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(22) 出願日	平成6年(1994)4月22日	(72) 発明者	池谷 浩平 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
		(72) 発明者	杉本 秀夫 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
		(72) 発明者	高橋 昭博 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 三井 和彦

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【目的】 発光ダイオードという発光出力の小さな光源を用いながら、被写体を明るく照明することができる電子内視鏡装置を提供することを目的とする。

【構成】 赤、緑及び青の三色の照明光を被写体に向けて発光する発光ダイオード9と、上記発光ダイオード9で照明された被写体の像を電気信号に変換して出力する固体撮像素子11とを、内視鏡挿入部の先端に設けた電子内視鏡装置において、上記発光ダイオード9を、赤と緑、青と赤そして緑と青の各二色ずつ同時に、順に発光させる発光ダイオード発光制御手段20、21と、上記固体撮像素子11の出力から得られるイエロー、マゼンタ及びシアンの三色の映像信号をそれらの補色である赤、緑及び青の三色の映像信号に変換する補色変換手段40とを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】赤、緑及び青の三色の照明光を被写体に向けて発光する発光ダイオードと、上記発光ダイオードで照明された被写体の像を電気信号に変換して出力する固体撮像素子とを、内視鏡挿入部の先端に設けた電子内視鏡装置において、

上記発光ダイオードを、赤と緑、青と赤そして緑と青の各二色ずつ同時に、順に発光させる発光ダイオード発光制御手段と、

上記固体撮像素子の出力から得られるイエロー、マゼンタ及びシアンの三色の映像信号をそれらの補色である赤、緑及び青の三色の映像信号に変換する補色変換手段とを設けたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項2】上記固体撮像素子の出力から得られる映像信号から映像の明るさを検出する明るさ検出手段を設け、上記明るさ検出手段で検出される映像の明るさが所定の明るさより明るいときは、上記発光ダイオード発光制御手段が上記発光ダイオードを一色ずつ順に発光させると共に、上記補色変換手段の動作を停止させる請求項1記載の電子内視鏡装置。

【請求項3】上記明るさ検出手段で検出される映像の明るさが一定になるように、上記発光ダイオード発光制御手段が上記発光ダイオードの発光出力を制御する請求項2記載の電子内視鏡装置。

【請求項4】上記発光ダイオードが、赤、緑及び青の三色の発光部を有する一チップの発光ダイオードである請求項1、2又は3記載の電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、観察視野を照明するための発光ダイオードと、観察像を電気信号に変換して出力するための固体撮像素子とを挿入部先端に設けた電子内視鏡装置に関する。

【0002】挿入部先端に発光ダイオードを設けて観察視野の照明を行う内視鏡は、挿入部を細く形成することができ、しかも照明用光学繊維の折損などが発生しないので耐久性に富み、また明るさが挿入部の長さに影響されないで、必要に応じて挿入部を自由に長く形成することができる等の長所を有する。

【0003】

【従来の技術】電子内視鏡装置においては、モノクロタイプの固体撮像素子を用いて、照明光を赤(R)、緑(G)そして青(B)に順に変化させて撮像し、それによって時間をずらして得られる三色の映像を一つに合成するいわゆるRGB面順次方式が広く採用されている。

【0004】そのような電子内視鏡装置においては、従来は、赤色発光の発光ダイオードと、緑色発光の発光ダイオードと、青色発光の発光ダイオードとを挿入部の先端に設け、それらを一色ずつ時間をずらして順に発光させていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、発光ダイオードの発光出力はあまり大きなものではないので、被写体までの距離が少し遠くなると、照明光量の不足によって暗い映像しか得られなくなる。それを補うために電気回路的に信号の増幅度を上げると、映像のS/N比が劣化して、画像が非常に見にくいものになってしまう。

【0006】そこで本発明は、発光ダイオードという発光出力の小さな光源を用いながら、被写体を明るく照明することができる電子内視鏡装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の電子内視鏡装置は、赤、緑及び青の三色の照明光を被写体に向けて発光する発光ダイオードと、上記発光ダイオードで照明された被写体の像を電気信号に変換して出力する固体撮像素子とを、内視鏡挿入部の先端に設けた電子内視鏡装置において、上記発光ダイオードを、赤と緑、青と赤そして緑と青の各二色ずつ同時に、順に発光させる発光ダイオード発光制御手段と、上記固体撮像素子の出力から得られるイエロー、マゼンタ及びシアンの三色の映像信号をそれらの補色である赤、緑及び青の三色の映像信号に変換する補色変換手段とを設けたことを特徴とする。

【0008】なお、上記固体撮像素子の出力から得られる映像信号から映像の明るさを検出する明るさ検出手段を設け、上記明るさ検出手段で検出される映像の明るさが所定の明るさより明るいときは、上記発光ダイオード発光制御手段が上記発光ダイオードを一色ずつ順に発光させると共に、上記補色変換手段の動作を停止させるようにしてもよい。

【0009】また、上記明るさ検出手段で検出される映像の明るさが一定になるように、上記発光ダイオード発光制御手段が上記発光ダイオードの発光出力を制御するようにしてもよい。

【0010】そして、上記発光ダイオードが、赤、緑及び青の三色の発光部を有する一チップの発光ダイオードであってもよい。

【0011】

40 【実施例】図面を参照して実施例を説明する。図2は、本発明の第1の実施例の電子内視鏡の挿入部1の先端の正面図であり、先端面には、観察像を得るための観察窓3と並んで、観察窓3を通しての観察視野を照明するための照明窓4が一つだけ配置されている。5は鉗子チャンネルの出口、6は送気ノズル、7は送水ノズルである。

50 【0012】図3は、その電子内視鏡の挿入部1の側面断面を略示しており、観察窓3の内部には対物光学系10が配置されていて、その対物光学系10による被写体の結像位置に、例えばモノクロタイプのCCD(電荷結

合素子) からの固体撮像素子11が配置されている。

【0013】照明窓4の内部には、配光角を整えるための照明光学系8が配置されていて、その奥に、例えば図4に示されるような発光特性の、赤(R)、緑(G)、青(B)の三色の発光部9R、9G、9Bを有する、一チップの発光ダイオード(LED)9が配置されている。

【0014】そして、この実施例では、発光ダイオード9の三色発光部9R、9G、9Bを一色ずつ順に発光させる場合(一色発光モード)と、赤と緑、青と赤そして緑と青の各二色ずつ同時に、順に発光させる場合(二色発光モード)とがある。その切り換え制御については後述する。

【0015】二色発光モードでは、照明の明るさが一色発光モードの二倍の明るさになり、RGB各色の補色であるイエロー(Y)、マゼンタ(M)及びシアン(C)の映像信号が固体撮像素子11の出力から得られる。

【0016】なお、図3は略示図なので、発光ダイオード9の三色の発光部9R、9G、9Bが側方に張り出して図示されているが、実際には照明光学系8の軸線近くに三つの発光部9R、9G、9Bが寄せ集めて配置されている。

【0017】ビデオプロセッサに接続されるコネクタ13には、固体撮像素子11に入出力される信号の増幅などを行う駆動回路14が設けられていて、その駆動回路14に接続された端子15と、発光ダイオード9の各色発光部9R、9G、9Bに接続された端子16とが、ビデオプロセッサに接続されるように配置されている。

【0018】図1は、挿入部先端の固体撮像素子11からの出力信号を処理するためにビデオプロセッサ19に設けられた映像信号処理回路を示しており、固体撮像素子11の駆動と同期して照明用の発光ダイオード9を駆動する。

【0019】ここでは、中央演算装置(CPU)などを内蔵するシステムコントローラ20からの出力信号によって、発光ダイオード駆動回路21が制御されて、発光ダイオード9の三色発光部9R、9G、9Bを、順にくり返し駆動する。そして、発光ダイオード9の三色発光部9R、9G、9Bの駆動と同期して、固体撮像素子駆動回路22を動作させて、固体撮像素子11を駆動する。

【0020】図5は、発光ダイオード駆動回路21の一例を示しており、システムコントローラ20の赤色発光制御信号出力端にデジタルアナログ変換器211Rが接続され、アナログ信号に変換された制御信号がバッファ212Rを経由してトランジスタ213Rのベースに入力されて、発光ダイオード9の赤色発光部9Rに駆動電流を流させる。図5に示されるように、緑色発光部9Gと青色発光部9Bの制御のためにも、それと同様の回路が併設されている。

【0021】このような駆動回路により、発光ダイオード9の各色発光部9R、9G、9Bの駆動電流や駆動時間などを変えることによって、各色発光部9R、9G、9Bの発光明るさを変えることができる。

【0022】図1に戻って、固体撮像素子11から映像信号を含んで出力された映像信号は、増幅器23で増幅された後、サンプルホールド回路24で映像信号が抽出されて、アナログデジタル変換回路25でデジタル信号化される。

【0023】デジタルの映像信号は、次に補色変換回路40に入力される。補色変換回路40は、二色発光モードのときに、イエロー(Y)、マゼンタ(M)及びシアン(C)の三色の映像信号を、それらの補色である赤(R)、緑(G)及び青(B)の三色の映像信号に変換する。41は、補色変換を行う際に利用されるメモリである。

【0024】三原色R、G、Bと三補色Y、M、Cとの関係は、

$$Y = R + G$$

$$M = B + R$$

$$C = G + B$$

で表わされる。

【0025】そして、三補色Y、M、Cから三原色R、G、Bへの変換式は、

$$2R = Y + M - C = R + G + B + R - G - B$$

$$2G = C + Y - M = G + B + R + G - B - R$$

$$2B = M + C - Y = B + R + G + B - R - G$$

である。

【0026】この式の、R、G、Bの係数がいずれも2になっているのは、二色発光モードでは、固体撮像素子11からの信号出力値が、一色発光モード時の2倍得られることを意味している。

【0027】図6は、そのような補色変換を行うための補色変換回路40の一例を示すブロック図であり、時間をずらして順に入力されるY、M、Cの信号を、フィールドメモリ41a、41bに一時的に格納して、そのデータを加減算器40aに同時に入力させることにより上式の演算を行っている。このように、Y、M、CからR、G、Bへの補色変換は、単純な加減算器40aとメモリ41a、41bのみの簡単な演算回路によって構成することができる。

【0028】このような補色変換回路40は、システムコントローラ20によって、補色変換を行うか否かが発光ダイオード9の発光モードと連動して制御され、一色発光モードのときは補色変換回路40は動作させずに、入力されるR、G、B信号をそのままR、G、B信号として出力し、二色発光モードのときは、入力されるY、M、C信号をR、G、B信号に変換して出力する。

【0029】図1に戻って、補色変換回路40から出力される赤(R)、緑(G)及び青(B)の三色の映像信

号に対して、ガンマ補正回路26でガンマ補正が行われる。そして、ガンマ補正後の信号が、マルチプレクサ27によって発光ダイオード9及び固体撮像素子11の駆動と同期して切り換えられて、順次、赤(R)、緑(G)、青(B)の各色に対応したフレームメモリ28R、28G、28Bに格納される。

【0030】フレームメモリ28R、28G、28Bに格納された各信号は、同時に読み出されて、各々デジタルアナログ変換回路29R、29G、29Bでアナログの色信号に変換される。

【0031】そして、その三色の色信号は、各々三原色信号として出力されると共に、それと並列に、NTSCエンコーダ30に入力されてNTSC方式の複合ビデオ信号に変換されてモニタに出力される。

【0032】図7と図8のタイミングチャートは、一色発光モード(図7)と二色発光モード(図8)の各場合の、発光ダイオード9の三色の発光部9R、9G、9Bの駆動タイミングと、固体撮像素子11の駆動タイミングと、各色データ用フレームメモリ28R、28G、28Bへのデータ書き込みタイミングの関係を例示している。

【0033】上述のような構成により、この実施例においては、発光ダイオード9の、赤、緑、青の三色の発光部9R、9G、9Bの各々の発光時間及び発光強度(即ち発光光量)が独立して制御される。なお、三色を同時に発光させて白色光を得ることもできる。

【0034】また、各色発光部9R、9G、9Bが各々照明光学系8の軸線の近くにあることから、各色の照明光が共通の一つの照明窓4からほとんど同方向に向けて照射されるので、被写体に凹凸等があっても、各色照明の影になる部分にずれが生じない。したがって、いわゆる色割れが発生しない。

【0035】次に、上記実施例の発光ダイオード9の発光制御について、システムコントローラ20の制御処理のソフトウェアを示す図9ないし図12のフローチャートをも参照して説明する。Sは処理ステップを示す。

【0036】この電子内視鏡装置では、固体撮像素子11から得られる映像が所定の明るさ以上の時は、発光ダイオード9を一色発光モード下で発光量を調整しながら発光させ、補色変換回路40は動作させないように制御する。

【0037】そして、一色発光モードにおいて発光ダイオード9の出力を最大にしても、固体撮像素子11から得られる映像が所定の明るさに達しないときは、発光ダイオード9を二色発光モードにして発光量を調整しながら発光させ、補色変換回路40を動作させてY、M、Cの映像信号をR、G、Bに変換するようにしている。

【0038】ここでは、まず最初は、発光ダイオード9の駆動回路21に与える電流値の初期値を設定して(S1)、一色発光モードを選択する(S2)。したがっ

て、補色変換回路40は動作しない。

【0039】そして、発光ダイオード9の赤色発光部9Rの発光レベルと、映像信号のレベル(即ち、映像の明るさレベル)を読み取り(S3)、映像信号レベル即ち映像の明るさが所定値より大きいときは(S4)、発光ダイオード9の赤色発光部9Rの発光レベルを一段階減らす(S5)。

【0040】映像信号レベル即ち映像の明るさが所定値より大きくないときは、発光ダイオード9の赤色発光部9Rの発光レベルが最大であるかどうかを判定し(S6)、発光レベルが最大に達していないときは、発光ダイオード9の赤色発光部9Rの発光レベルを一段階増やす(S7)。すでに発光ダイオード9の赤色発光部9Rの発光レベルが最大に達している場合には、二色発光モードに移行する。

【0041】二色発光モードに移行しない場合には、ひきつづいて、発光ダイオード9の緑色発光部9G及び青色発光部9Bについて、S8~S12及びS13~S17において赤色発光部9Rと同様の制御を行い、再び、S3の赤色発光部9R制御から繰り返す。

【0042】二色発光モードでは、発光ダイオード9の駆動回路21に与える電流値の初期値を設定した後(S21)、二色発光モードを選択して(S22)、補色変換回路40が動作する状態にする。

【0043】そして、発光ダイオード9の赤色と青色の発光部9R、9Bの発光レベルと、映像信号のレベル(即ち、映像の明るさレベル)を読み取り(S23)、映像信号レベル即ち映像の明るさが所定値より小さいときは(S24)、発光ダイオード9の赤色と青色の発光部9R、9Bの発光レベルを一段階増やす(S25)。

【0044】映像信号レベル即ち映像の明るさが所定値より小さくないときは、発光ダイオード9の赤色と青色の発光部9R、9Bの発光レベルが基準より大きいかどうかを判定し(S26)、発光レベルが基準より大きいときは、発光ダイオード9の赤色と青色の発光部9R、9Bの発光レベルを一段階減らす(S27)。すでに発光ダイオード9の赤色と青色の発光部9R、9Bの発光レベルが基準レベルまで下がっている場合には、一色発光モードに移行する(S26)。

【0045】一色発光モードに移行しないときは、ひきつづいて、発光ダイオード9の赤色と緑色の発光部9R、9G及び緑色と青色の発光部9G、9Bについて、S28~S32及びS33~S37において、赤色と青色の発光部9R、9Bの場合と同様の制御を行い、再び、S23の赤色と青色の発光部9R、9Bの制御から繰り返す。

【0046】このように、一色発光モードと二色発光モードを切り換えて照明を行うことにより、被写体が遠距離にある場合でもS/N比の劣化なく明るい映像を得ることができる。

【0047】また、発光ダイオード9の発光光量制御を行うことにより「駆動電流（発光強度）×発光時間＝固体撮像素子（CCD）の蓄積光量」の式が成立するので、電氣的可変が容易であり、固体撮像素子11の能力を最大限に引き出して、最適な明るさの映像を容易に得ることができる。

【0048】図1.3は、補色変換回路40の第2の実施例を示しており、R、G、Bの各色別に加減算器40R、40G、40Bを設けたものである。このようにすることによって、固体撮像素子11のフィールド毎にR、G、Bの映像信号が同時に得られるので、動的解像度が向上する。

【0049】図1.4は、第3の実施例の電子内視鏡の挿入部1の先端の正面図であり、先端面に、観察窓3を挟んで、その左右に照明窓4L、4Rを観察窓3と同方向に向けて配置し、各照明窓4L、4R内に第1の実施例と同様の赤、緑、青の三色の発光部9R、9G、9Bを内蔵する一チップの発光ダイオード9L、9Rを配置したものである。

【0050】このように、各々が三色の発光部を有する発光ダイオード9を内蔵する複数の照明窓4を観察窓3の周囲に配置することにより、影の少ない照明を行うことができ、また、一個の発光ダイオードを発光させる場合よりも同色の発光ダイオードを複数同時に発光させた方が光量を大きくできるので、固体撮像素子11の蓄積時間を短くして、映像信号のフレーム周波数を上げることができる。

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、発光ダイオードを、赤と緑、青と赤そして緑と青の各二色ずつ同時に、順に発光させて、固体撮像素子の出力から得られるイエロー、マゼンタ及びシアンの三色の映像信号を、それらの補色である赤、緑及び青の三色の映像信号に変換するようにしたので、発光ダイオードという発光出力の小さな光源を用いながら、被写体を明るく照明して明るい映像を得ることができ、内視鏡挿入部の先端をより細く形成して、患者に対する負担を小さくすることができる。

【0052】そして、一色発光と二色発光とを切り換え、また発光ダイオードの発光出力を調整することによって、照明の明るさを幅広い範囲で調整することができ、また、発光ダイオードに、赤、緑及び青の三色の発

光部を有する一チップの発光ダイオードを用いれば、被写体に凹凸などがあってもいわゆる色割れが発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の制御回路ブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例の電子内視鏡の挿入部先端の正面図である。

【図3】本発明の第1の実施例の電子内視鏡の側面略示図である。

【図4】本発明の第1の実施例の発光ダイオードの発光特性線図である。

【図5】本発明の第1の実施例の発光ダイオード駆動回路図である。

【図6】本発明の第1の実施例の補色変換回路図である。

【図7】本発明の第1の実施例のタイミングチャート図である。

【図8】本発明の第1の実施例のタイミングチャート図である。

【図9】本発明の第1の実施例の制御処理フロー図である。

【図10】本発明の第1の実施例の制御処理フロー図である。

【図11】本発明の第1の実施例の制御処理フロー図である。

【図12】本発明の第1の実施例の制御処理フロー図である。

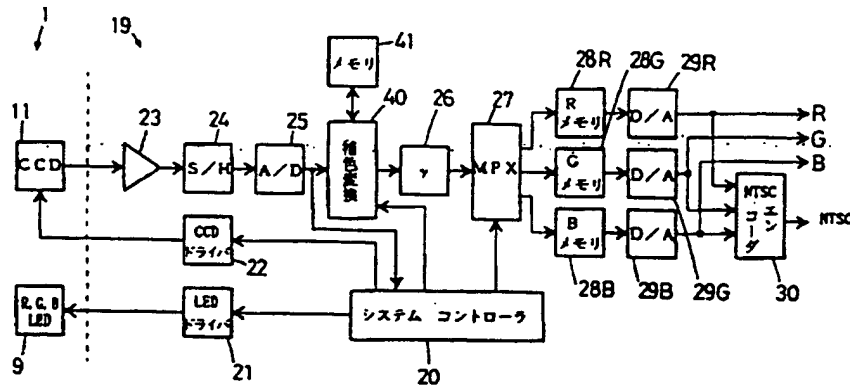
【図13】本発明の第2の実施例の発光ダイオード駆動回路図である。

【図14】本発明の第3の実施例の電子内視鏡の挿入部先端の正面図である。

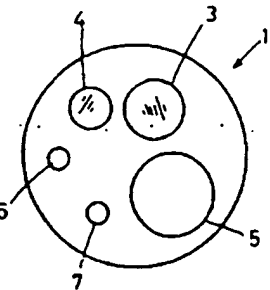
【符号の説明】

- 1 内視鏡
- 9 発光ダイオード
- 9R、9G、9B 発光部
- 11 固体撮像素子
- 20 システムコントローラ
- 21 発光ダイオード駆動回路
- 40 補色変換回路

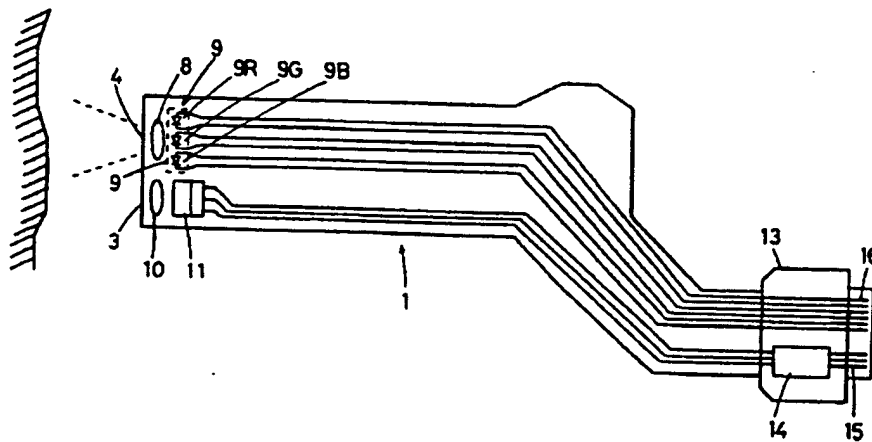
【図1】



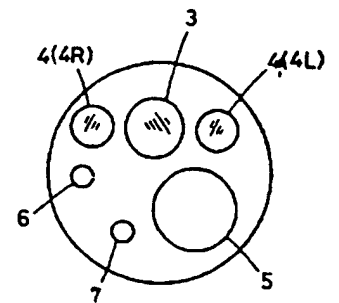
【図2】



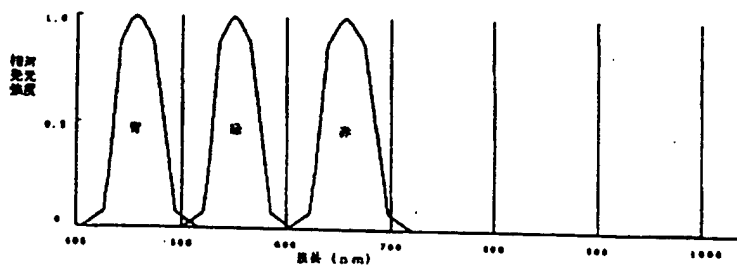
【図3】



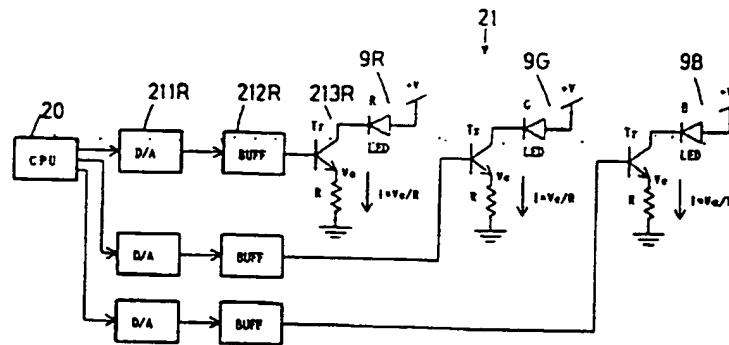
【図14】



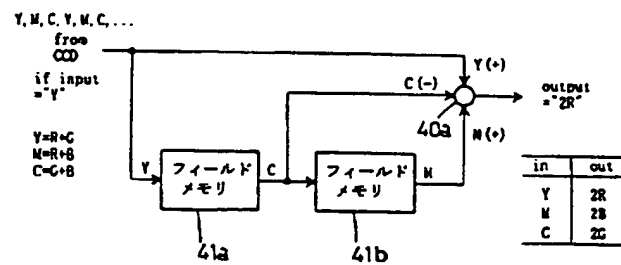
【図4】



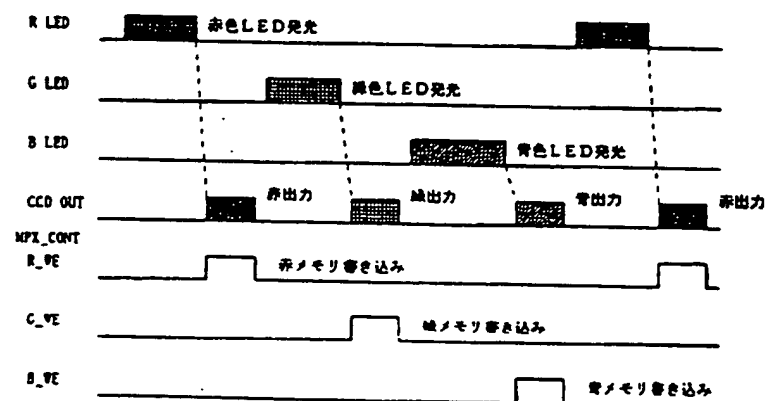
【図5】



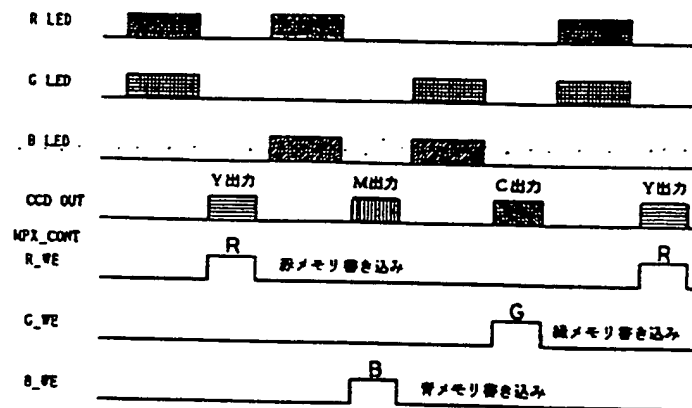
【図6】



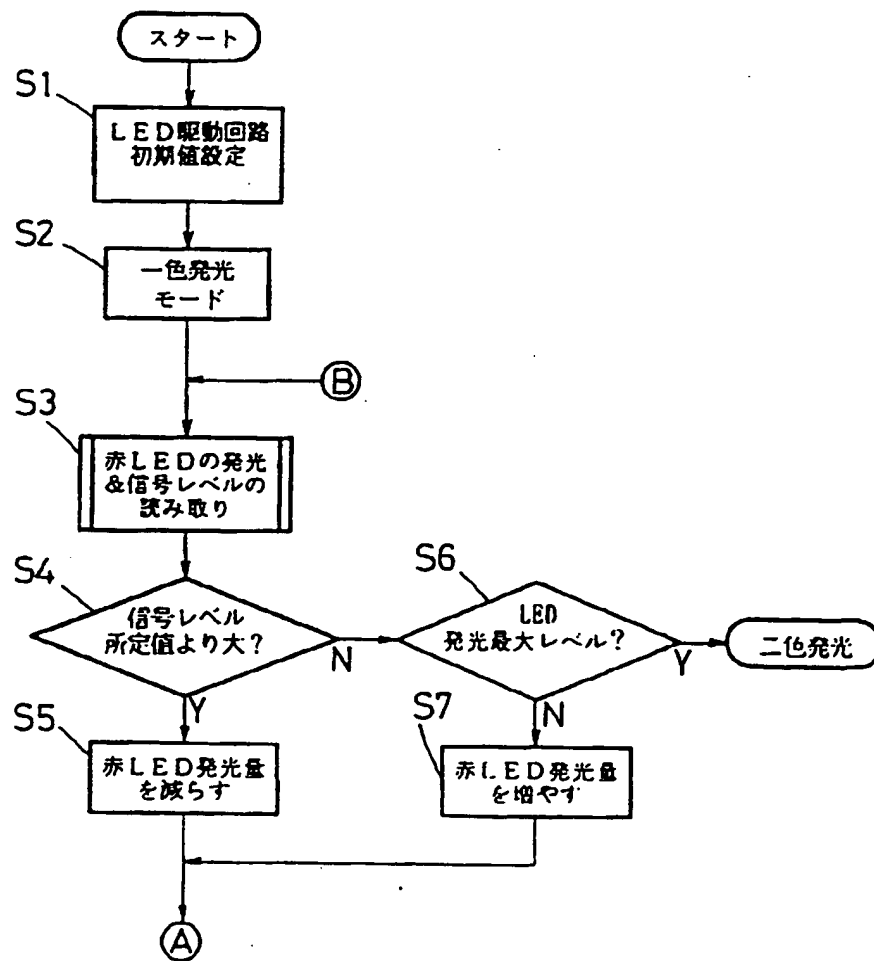
【図7】



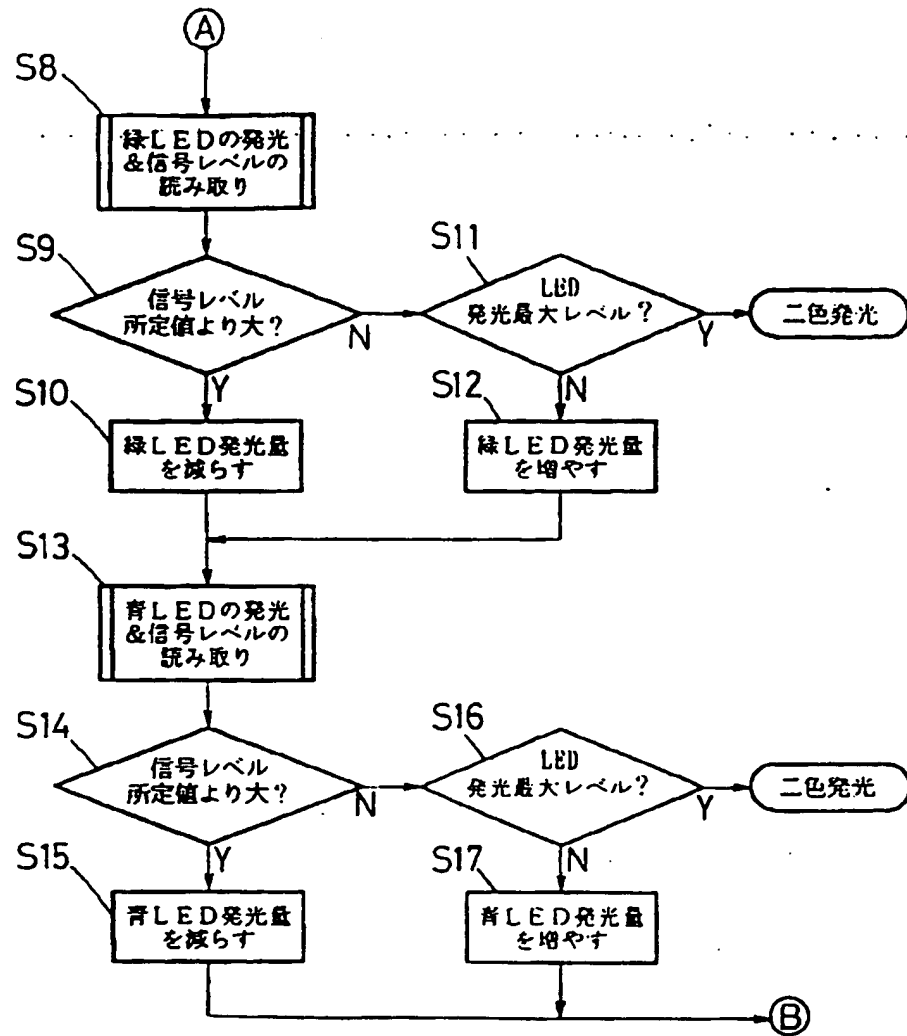
【図8】



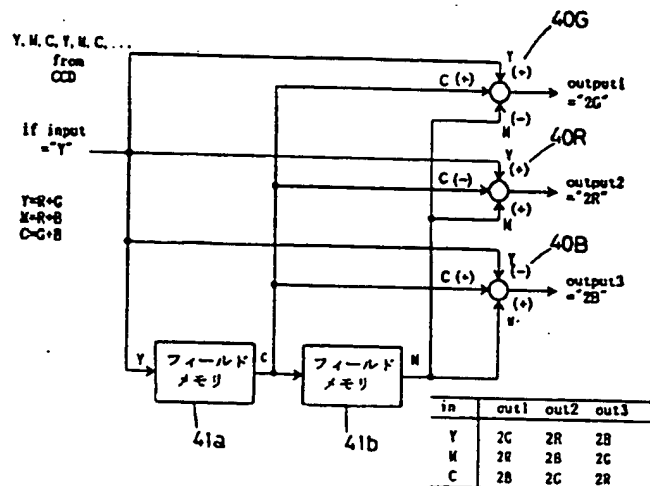
【図9】



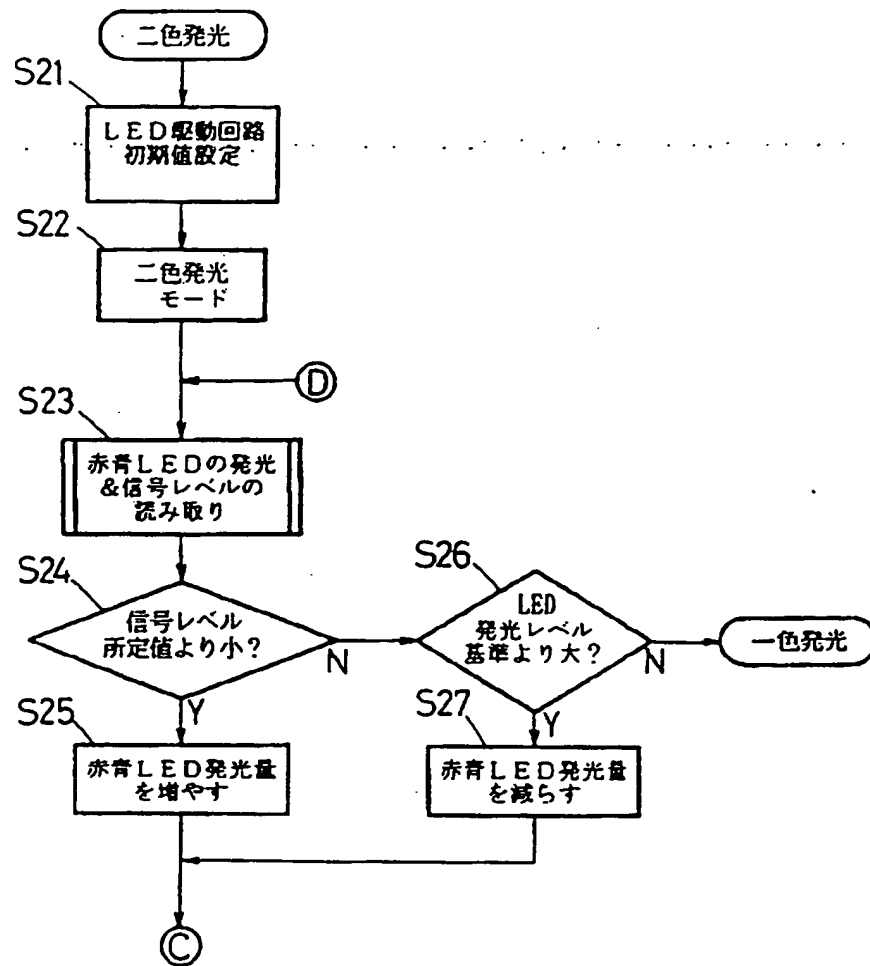
【図10】



【図13】



【図11】



【図12】

